RG-H电容电桥测试仪





www.wh-huayi.com

武汉华意电力科技有限公司

销售热线：400-060-1718　027-87455964　　售后服务：027-87455183

第一章　产品介绍

1.1 概述

本产品主要是对无功补偿装置的高压并联电容组，以及电抗器的测量，其测量依据，符合电容测量仪国家标准。针对变电站现场高压并联电容器组测量时存在的问题而专门研制，它主要解决了以下问题:

1. 现场测量电容器不需拆除连接线，减化试验过程、有效提高工作效率、避免损害电力设备。
2. 完整参数测量，极易判别电容器的品质变化，及器件间连接导体故障。
3. 大容量数据存储和 USB 通信，不需现场抄写数据，确保了测量数据完整。

1.2 测量仪器特点

- 本仪器采用了先进的测量原理与四端测量技术，可以精确测量、测试重复性能好。
- 大屏幕液晶显示屏（320X240 点阵），汉字菜单提示操作。
- 液晶屏幕自带触屏按键，使操作直观、简单。
- 电流自动分段补偿，使全量程电流线性化，提高了仪器测量精度。
- 环境温度监测，便于电容器在不同温度下对容值的影响。
- 新一代 USB 通信功能简化与 PC 机连接，方便于测量数据传输和管理。

1.3 检测参数项目

电容器

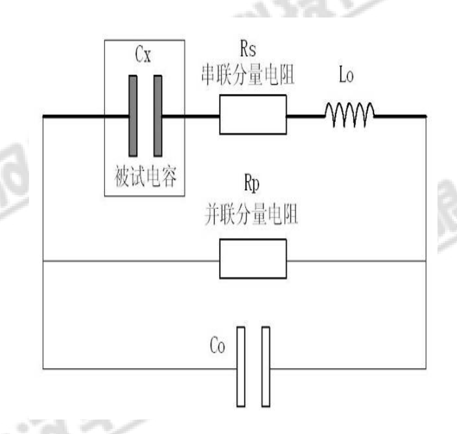
1. 电容值C	2. 电压值U	3. 电流值I	4. 频率值F	5. 有功功率量P
	7. 损耗因数D	8. 电阻值R	9. 相位角φ	6. 无功功率值Q

电感器

1. 电感值L	2. 电压值U	3. 电流值I	4. 频率值F	5. 有功功率量P
	7. 损耗因数D	8. 电阻值R	9. 相位角φ	6. 无功功率值Q

1.4 等效方式

RC内部串、并等效电路图:



旁图中，Cx 为实际电容量，Rs 为引线电阻，Lo 为引线电感，Rp 为极间绝缘电阻，Co 为极间分布电容，实际电感、电容、电阻并非理想的电抗或电阻元件，而是以串联或并联形式呈现为一个复阻抗元件，本仪器根据串联或并联等效电路来计算其所需值，不同等效电路将得到不同的结果，其不同性取决于不同的元件。一般对于低值阻抗元件（基本是高值电容和低值电感）用串联等效电路。反之，对于高值阻抗元件(基本是低值电容和高值电感)使用并联等效电路。根据现场实际使用情况只有两种，(1)测试器件内部品质变化，选择等效方式为“并联等效”；(2) 测试器件外部连接导线电阻变化，选择等效方式为“串联等效”。

1.5 仪器技术参数

1. 仪器正常工作条件

环境温度: -10℃ ~ +40℃。

相对湿度: ≤90%。

工作电源: 220V±10%工频。

额定频率: 50Hz。

额定输出: 22V/25A/500VA。

仪器体积: 420 mm×170 mm×340mm。

重量: 约10kg。

1.6 测量范围、分辨率及误差值

电容测量档位:	误差值:
0.020μF ~ 0.200μF	±0.5%
0.200μF ~ 2.000μF	±0.5%
2.000μF ~ 20.00μF	±0.5%
20.00μF ~ 200.0μF	±0.5%

200.0μF ～ 2000.μF	±0.5%

电容器无功功率	0 ～ 20.00Mvar	误差值	±1%
电容器有功功率	0 ～ 20.00kW	误差值	±1%
电容器损耗因数	0 ～ 20.00%	误差值	±1%
电容器电阻分量	0 ～ 10.00MΩ	误差值	±1%

电感测档位	误差值
0.10mH ～ 0.200H	±0.5%
2.000H ～ 20.00H	±0.5%
20.00H ～ 200.0H	±0.5%
200.0H ～ 2000.H	±0.5%

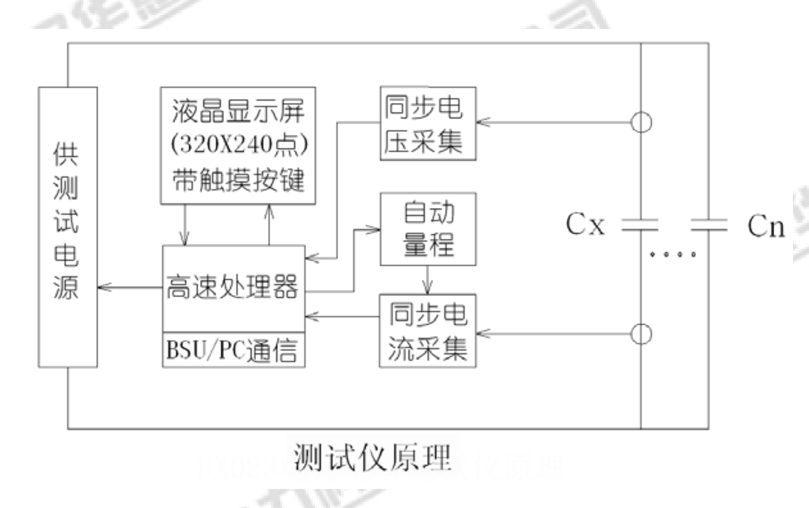
电感器无功功率	0 ～ 20.00Mvar	误差值	±1%
电感器有功功率	0 ～ 20.00kW	误差值	±1%
电感器损耗因数	0 ～ 20.00%	误差值	±1%
电感器电阻分量	0 ～ 10.00MΩ	误差值	±1%

1.7 钳形传感器测量范围及误差（部件）

电流测量档位(AC)	误差值
0.000mA ～ 50.00A	±0.2%

第二章　操作使用方法

2.1 仪器工作原理



测试仪原理

该测试仪采用新一代高速混合微处理器，高度集成化，芯片内置双路高速 16 位 AD 转换器，同步采集被试电容器的电压信号电流信号，自动识别转量程、程控放大器增益，其放大能力 1 千倍以上，所选用精密电阻器，温度引响小，将其转换数据经微处运算后，得到测试结果，送液晶屏显示全部测量参数，整个测量过程仪器自动完成。

2.2 使用前的注意事项

1. 仪器开箱后，按照仪器装箱单，检查是否相符 。
2. 在对仪器进行操作前，首先应详细阅读该本说明书，或在对本仪器熟悉的人员指导下进行，以免产生误操作。
3. 电源输入线应与本仪器电源插座相同。
4. 由于液晶体受温度引响，会导致屏幕灰度发生变化，如果字迹不清晰可调节旋钮。
5. 钳形表一般和仪器一起使用，也可单独使用，每次用完后请放回保护盒里以免损坏。
6. 仪器应在技术指标规定的环境中工作，仪器特别是连接测试导线应远离强电磁场，以免对测量产生干扰。
7. 仪器测试完毕或排除故障需打开仪器时，应将电源开关置于关闭位置并拔下电源插头。
8. 仪器测试电缆、电线、夹子应保持清洁，以保证测试接触良好。

2.3 解释测量结果的意义

被测电容器		被测电感器	
U	被测电容器的端口电压;	U	被测电感器的端口电压;
I	被测电容器的电流;	I	被测电感器的电流;
F	试验电压频率;	F	试验电压频率;
C	被测电容器的电容;	L	被测电感器的电感;
R	被测电容器的阻性分量;	R	被测电感器的阻性分量;
D	被测电容器的损耗因数;	D	被测电感器的损耗因数;
Φ	电压与电流之间相位;	Φ	电压与电流之间相位;
Q	被测电容器的无功功率;	Q	被测电感器的无功功率;
P	被测电容器的有功功率;	P	被测电感器的有功功率;

2.4 仪器面板及说明



① 输出信号插座公共端（黑线）。

② 输出信号插座交流（红线）供电感测量接口。

③ 输出信号插座交流（红线）供电容测量接口。

④ 灰底黑字液晶，显示屏点阵 320X240 带屏幕触摸按键功能。

⑤ USB 通信接口，连接笔记本电脑，可以数据下载、电脑虚拟仪器采集。

⑥ 仪器接地。

⑦ 电源插座带保险丝，内置 5A 保险丝 2 只。

⑧ 钳形电流传感器输入插座。

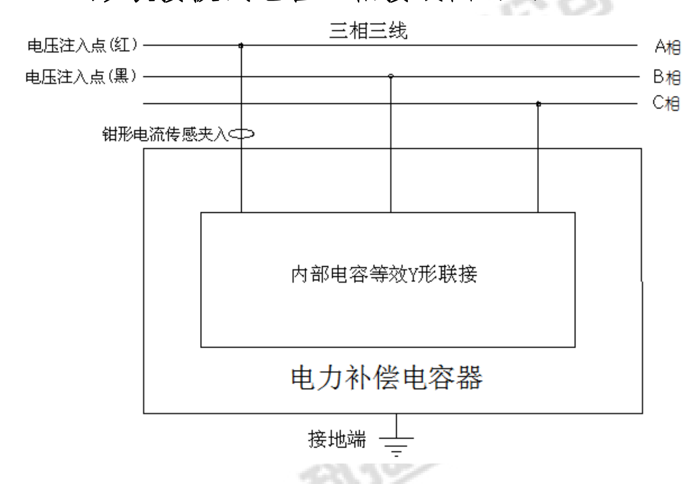
⑨ 电源开关。

2.5 仪器接线方法

电力电容器组内部联线方式一般采用星形联接(Y)和三角形联接(△)。实际运行经验表明，三角形联接电容器组其损坏率远高于星形联接电容器组，目前高压并联电容器组多数采用星形联接。该仪器可测试电力高压并联电容器组，其内部连接方式有：三相△形、三相 Y 形、三相 Yn 形、三相III形。

1. Y 形内部联线电容测量

Y 形联接被试电容 A 相接线图（1）



➢ Y 形联接 A 相接线：

仪器面板接线：

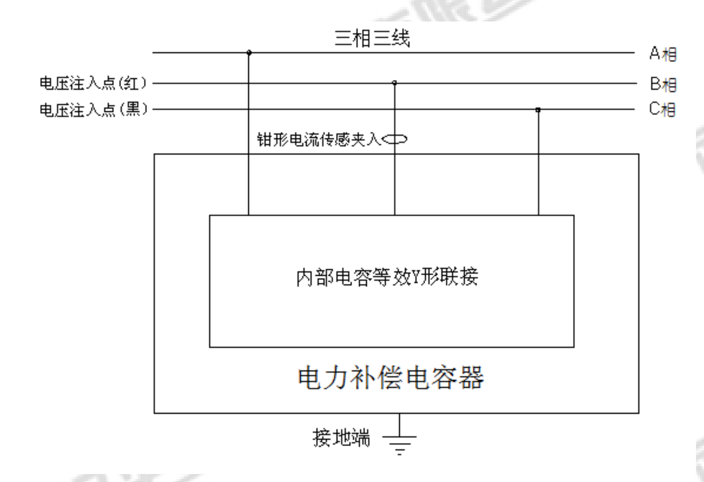
① 黑色测量线插在（输出）;

② 红色测量线插在（电容）;

③ 钳形电流传感器插在（测量）;

按接线图（1）三相 Y 形 A 相测量接线方法，测量线由仪器测量输出端对应插好，将红色夹子夹在母线排 A 相上、黑色夹子夹在母线 B 相上，然后将电流测量线插在仪器接口上拧紧、钳形传感器应套在高压电容器组 A 相引线上，方可测量，完成后转下一相接线。

Y 形联接被试电容 C 相接线图（2）



➢ Y 形联接 B 相接线:

仪器面板接线:

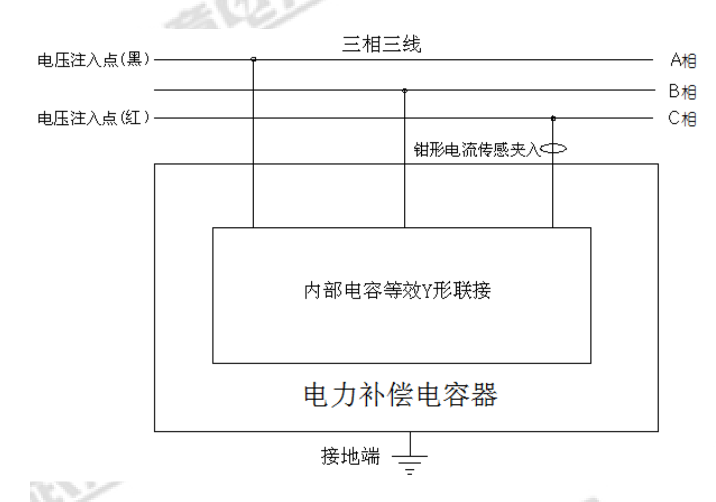
① 黑色测量线插在（输出）;

② 红色测量线插在（电容）;

③ 钳形电流传感器插在（测量）;

接线图（2）三相 Y 形 B 相测量接线方法，测量线由仪器测量输出端对应插好，将红色夹子夹在母线排 B 相上、黑色夹子夹在母线 C 相上，然后将电流测量线插在仪器接口上拧紧、钳形传感器应套在高压电容器组 B 相引线上，方可测量，完成后转下一相接线。

Y 形联接被试电容 B 相接线图（3）



➢ Y 形联接 C 相接线:

仪器面板接线:

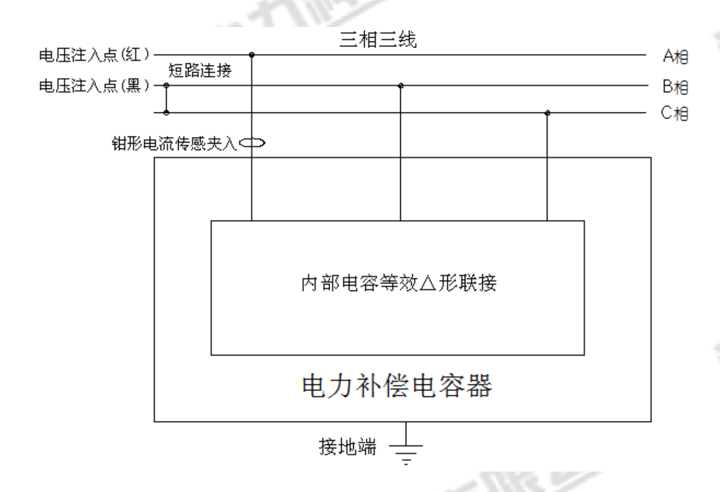
① 黑色测量线插在（输出）;

② 红色测量线插在（电容）;

③ 钳形电流传感器插在(测量);接线图(3)三相 Y 形 C 相测量接线方法，测量线由仪器测量输出端对应插好，将红色夹子夹在母线排 C 相上、黑色夹子夹在母线 A 相上，然后将电流测量线插在仪器接口上拧紧、钳形传感器应套在高压电容器组 C 相引线上，方可测量，完成后转下一相接线。

2. △Yn 形内部联线电容测量接线

△形联接被试电容 A 相接线图（4）



➢ △形联接 A 相接线:

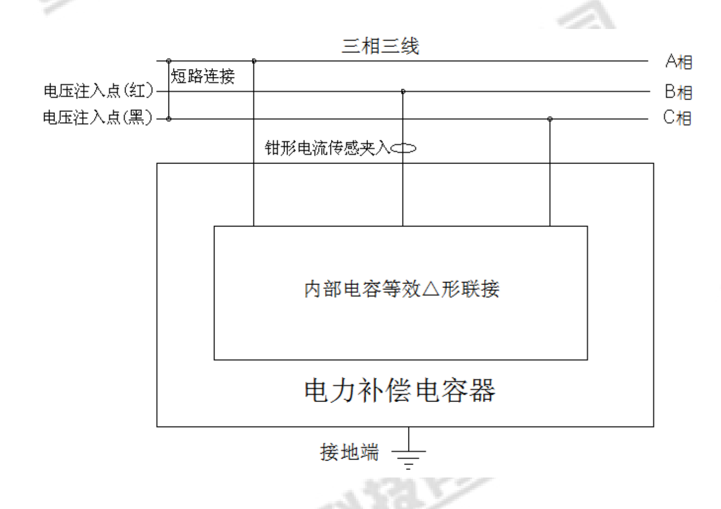
仪器面板接线:

① 黑色测量线插在（输出);

② 红色测量线插在（电容);

③ 钳形电流传感器插在（测量); 接线图（4）三相△形 A 相测量接线方法,测量线由仪器测量输出端对应插好，将红色夹子夹在母线排 A 相上、黑色夹子夹在母线 B 相上，短接 BC 相，然后将电流测量线插在仪器接口上拧紧、钳形传感器应套在高压电容器组 A 相引线上，方可测量，完成后转下一相接线。

△形联接被试电容 B 相接线图（5）



➢ △形联接 B 相接线:

仪器面板接线:

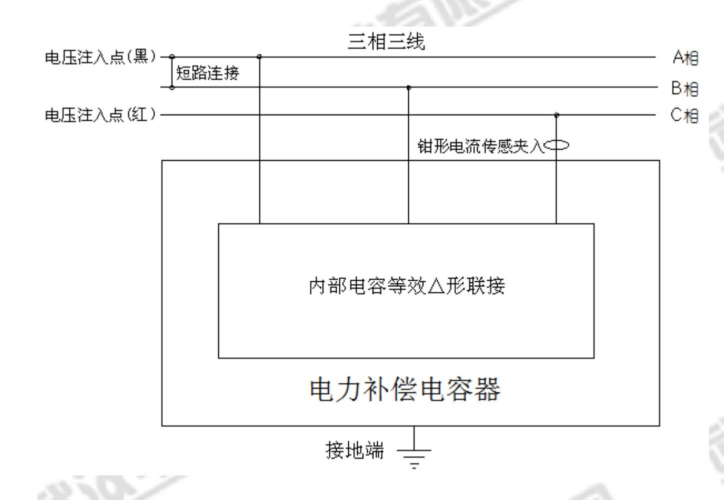
① 黑色测量线插在（输出);

② 红色测量线插在（电容);

③ 钳形电流传感器插在（测量);

接线图（5）三相△形 B 相测量接线方法，测量线由仪器测量输出端对应插好，将红色夹子夹在母线排 B 相上、黑色夹子夹在母线 C 相上，短接 AC 相，然后将电流测量线插在仪器接口上拧紧、钳形传感器应套在高压电容器组 B 相引线上，方可测量，完成后转下一相接线。

△形联接被试电容 C 相接线图（6）



➢ △形联接 C 相接线:

仪器面板接线:

① 黑色测量线插在（输出);

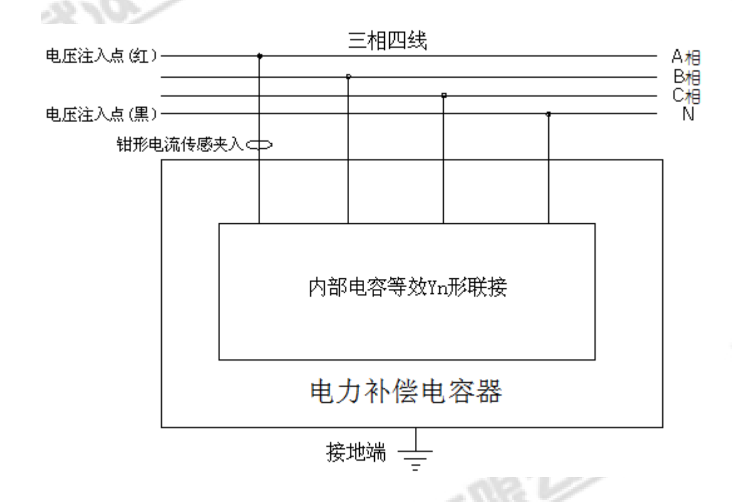
② 红色测量线插在（电容);

③ 钳形电流传感器插在（测量);

接线图（6）三相△形 C 相测量接线方法，测量线由仪器测量输出端对应插好，将红色夹子夹在母线排 C 相上、黑色夹子夹在母线 A 相上，短接 AB 相，然后将电流测量线插在仪器接口上拧紧、钳形传感器应套在高压电容器组 C 相引线上，方可测量，完成后转下一相接线。

3. Yn 形内部联线电容测量

Yn 形联接被试电容 A 相接线图（7）



➢ Yn 形联接 A 相接线:

仪器面板接线:

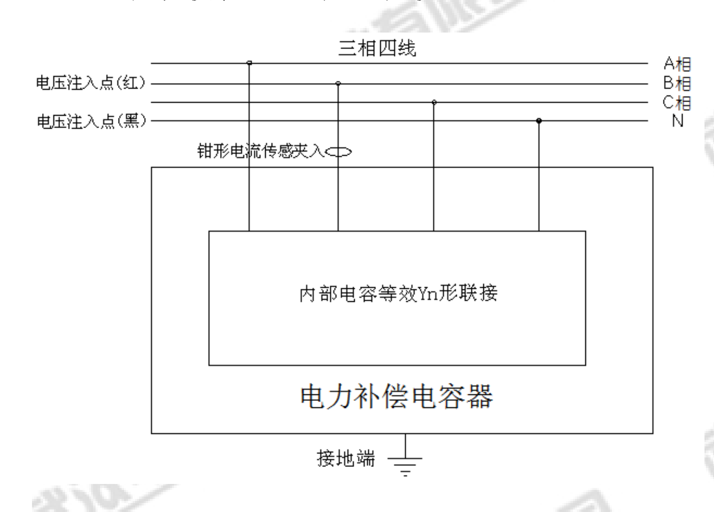
① 黑色测量线插在（输出);

② 红色测量线插在（电容);

③ 钳形电流传感器插在（测量);

接线图（7）三相四线 Yn 形 A 相测量接线方法，测量线由仪器测量输出端对应插好，将红色夹子夹在母线排 A 相上、黑色夹子夹在 N 线上，然后将电流测量线插在仪器接口上拧紧、钳形传感器应套在高压电容器组 A 相引线上，方可测量，完成后转下一相接线。

Yn 形联接被试电容 B 相接线图（8）



➢ Yn 形联接 B 相接线:

仪器面板接线:

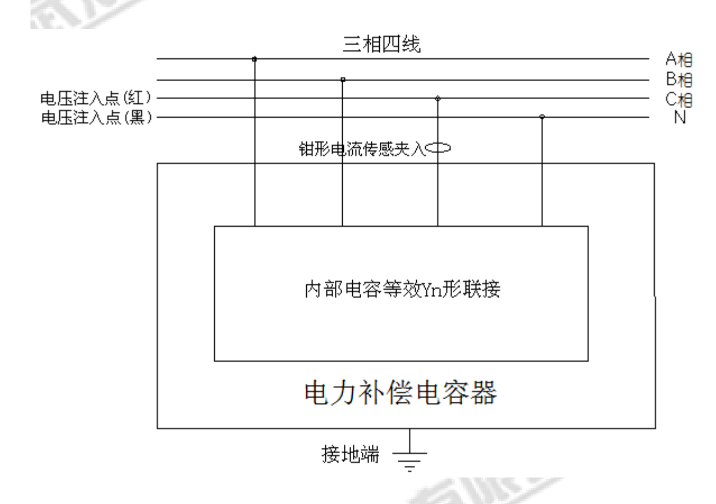
① 黑色测量线插在（输出);

② 红色测量线插在（电容);

③ 钳形电流传感器插在（测量);

接线图（8）三相四线 Yn 形 B 相测量接线方法，测量线由仪器测量输出端对应插好，将红色夹子夹在母线排 B 相上、黑色夹子夹在 N 线上，然后将电流测量线插在仪器接口上拧紧、钳形传感器应套在高压电容器组 B 相引线上，方可测量，完成后转下一相接线。

Yn 形联接被试电容 C 相接线图（9）



➢ Yn 形联接 C 相接线:

仪器面板接线:

① 黑色测量线插在（输出);

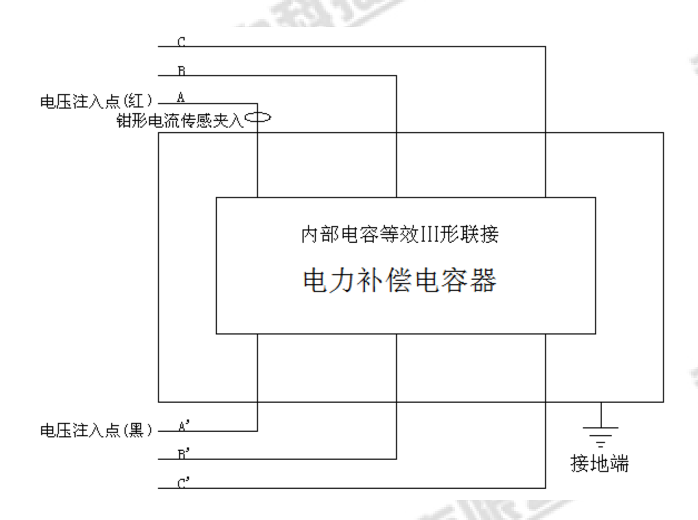
② 红色测量线插在（电容);

③ 钳形电流传感器插在（测量);

接线图（9）三相四线 Yn 形 C 相测量接线方法，测量线由仪器测量输出端对应插好，将红色夹子夹在母线排 C 相上、黑色夹子夹在 N 线上，然后将电流测量线插在仪器接口上拧紧、钳形传感器应套在高压电容器组 C 相引线上，方可测量，完成后转下一相接线。

4. Ⅲ形内部联线电容测量

Ⅲ形联接被试电容接线图（10）



➢ Ⅲ形联接 A、B、C 相接线:

仪器面板接线:

① 黑色测量线插在（输出);

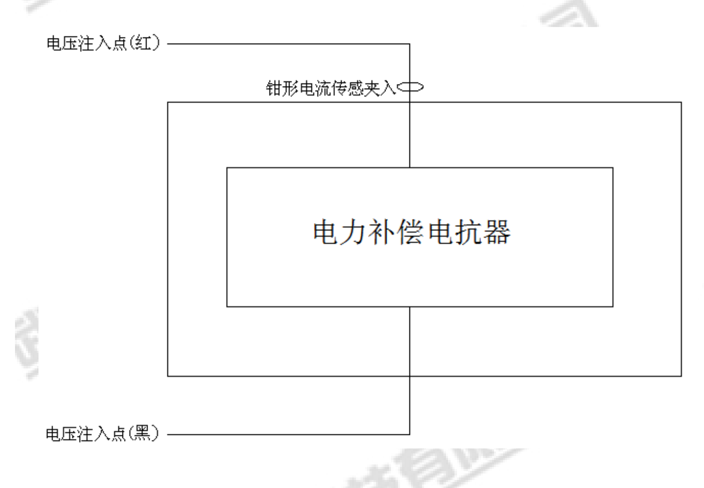
② 红色测量线插在（电容);

③ 钳形电流传感器插在（测量);

接线图（10）三相Ⅲ形 A 相测量接线方法，测量线由仪器测量输出端对应插好,将红色夹子夹在母线排 A 相上、黑色夹子夹在 A’ 线上，然后将电流测量线插在仪器接口上拧紧、钳形传感器应套在高压电容器组 A 相引线上，方可测量， 完成后转下一相接线，B、C 相依次移动接线相同。

5. 电感电抗测量

被试电感电抗接线图（11）



➢ 电感、电抗器测量:

仪器面板接线:

① 黑色测量线插在（输出);

② 红色测量线插在（电感);

③ 钳形电流传感器插在（测量);

接线图（11）电感电抗测量接线方法，测量线由仪器测量输出端按颜色对应插好，将红色夹子夹在母线排一端上、黑色夹子夹在另一端上，然后将电流测量线插在仪器接口上拧紧、钳形传感器应套在电抗器引线上方可测量，完成后转下一接线。

2.6 仪器操作方法

欢迎使用

电力电容电感测试仪

➢ 开机画面显示:

☆ 在检查接线正确后，方可接通电源开关，液晶屏幕显示开机界面。

☆画面，显示画面自动闪过之后，进入主菜单画面，等待下步操作。

电容测试

电感测试

系统参数

2009年02月25日15时12分20秒

➢ 显示主菜单:

☆ 进入显示主菜单画面;

☆ 第一步操作“系统参数”点击对应标题进入下层操作菜单;

☆ 系统参数设置完毕后，以后可直接操作电容、电感测量;

☆“电容测量”点击对应标题进入下层操作菜单;

☆“电感测量”点击对应标题进入下层操作菜单;

系统设置

测 量 设 置

液 晶 设 置

出 厂 校 验

返　　回

2009年02月25日15时12分20秒

➢ 系统设置:

☆ 进入系统设置后，点击 “测量设置”进入下层操作菜单;

☆ 其他操作:

☆ 点击 “测量设置”进入下层对应操作菜单;

☆ 点击 “液晶设置”进入下层对应操作菜单;

☆ 点击 “出厂校验”进入下层对应操

作菜单，有密码输入保护，仪器校验出厂已完成；

☆ 点击 “返回”返回上层操作菜单；

测量设置
电压等级
等效方式
返回
2009年02月25日15时12分20秒

➢ **测量设置:**

☆ 进入测量设置，显示设置操作选项画面，

☆ 点击“电压等级” 进入下层对应操作菜单；

☆ 点击“等效方式” 进入下层对应操作菜单；

☆ 点击“返回” 返回上层操作菜单；

电压等级
10kV
向前
向后
确认
返回
2009年02月25日15时12分20秒

➢ **电压等级:**

☆ 进入电压等级画面；

☆ 点击“向前”或“向后” 翻出所需设置电压等级；

☆ 点击“确认”保存设置；

☆ 点击“返回” 返回上层操作菜单；

等效方式
并联方式
切换
确认
返回
2009年02月25日15时12分20秒

➢ **等效方式:**

☆ 进入等效方式画面，

☆ 点击“切换”选择并联方式或串联方式；

☆ 点击“确认”保存设置；

☆ 点击“返回” 返回上层操作菜单；

对比调节	9
	向 前 向 后 确 认 返 回
2009年02月25日15时12分20秒	

➢ **对比调节:**

☆ 进入对比度调节显示画面;

☆ 点击"向前"或"向后"从 1－9 之间，进行对比度微调;

☆ 点击"确认"保存设置;

☆ 点击"返回" 返回上层操作菜单;

电容测量	测 量 查 询 返 回
2009年02月25日15时12分20秒	

➢ **电容测量:**

☆ 进入电容测量显示画面;

☆ 点击"测量"进入下层对应操作菜单;

☆ 点击"查询"进入下层对应操作菜单;

☆ 点击"返回"返回上一屏画面;

连接方式	△形连接 Y 形连接 Yn形连接 III形连接
2009年02月25日15时12分20秒	

➢ **连接方式:**

☆ 进入连接方式显示画面;

☆ 点击"△形连接" 进入下层对应操作菜单;

☆ 点击"Y 形连接" 进入下层对应操作菜单;

☆ 点击"Yn 形连接" 进入下层对应操作菜单;

☆ 点击"III形连接" 进入下层对应操作菜单;

电压等级：10kV　　　并联方式

连接方式：　A　B C

U :　　C a:
I :　　C b:
F :　　C c:
△形连接　　C :
R :　　Q :
D :　　Φ:

2009年02月25日15时12分20秒

测 量
保 存
查 询
返 回

➢ △形连接显示画面:

☆ 测量过程必须经过 3 次测量完成;

☆ 依次点击“测量”A 相测试、BC 短接;

☆ 依次点击“测量”B 相测试、CA 短接;

☆ 依次点击“测量”C 相测试、BA 短接;

☆ 三相测量结束后，点击“保存”，将当前测量数据保存在单元内，供查询或下载;

☆ 点击“查询”进入下一屏电容查询画面;

☆ 点击“返回”返回上一屏画面;

电压等级：10kV　　　并联方式

连接方式：　A　B

U :　　C a:
I :　　C b:
F :　　C c:
Y形连接　　C :
R :　　Q :
D :　　Φ:

2009年02月25日15时12分20秒

测 量
保 存
查 询
返 回

➢ Y 形连接显示画面:

☆ 测量过程必须经过 3 次测量完成;

☆ 依次点击“测量”A 相测试;

☆ 依次点击“测量”B 相测试;

☆ 依次点击“测量”C 相测试;

☆ 三相测量结束后，点击“保存”，将当前测量数据保存在单元内，供查询或下载;

☆ 点击“查询”进入下一屏电容查询画面;

☆ 点击“返回”返回上一屏画面;

电压等级：10kV　　　并联方式

连接方式：　A　n

U :　　C a:
I :　　C b:
F :　　C c:
Yn形连接　　C :
R :　　Q :
D :　　Φ:

2009年02月25日15时12分20秒

测 量
保 存
查 询
返 回

➢ Yn 形连接显示画面:

☆ 测量过程必须经过 3 次测量完成;

☆ 依次点击“测量”A 相测试;

☆ 依次点击“测量”B 相测试;

☆ 依次点击“测量”C 相测试;

☆ 三相测量结束后，点击“保存”，将当前测量数据保存在单元内，供查询或下载;

☆ 点击“查询”进入下一屏电容查询画面;

☆ 点击“返回”返回上一屏画面;

电压等级：10kV		并联方式	
连接方式： A /A			测 量
U：	C a:		保 存
I：	C b:		
F：	C c:		查 询
III形连接	C：		
R：	Q：		返 回
D：	Φ：		
2009年02月25日15时12分20秒			

➢ **III形连接显示画面：**

☆ 测量过程必须经过3次测量完成；

☆ 依次点击"测量"A 相测试；

☆ 依次点击"测量"B 相测试；

☆ 依次点击"测量"C 相测试；

☆ 三相测量结束后，点击"保存"，将当前测量数据保存在单元内，供查询或下载；

☆ 点击"查询"进入下一屏电容查询画面；

☆ 点击"返回"返回上一屏画面；

电压等级：10kV		并联方式	
			测 量
U：			保 存
I：			
F：			查 询
	L：		
R：	Q：		返 回
D：	Φ：		
2009年02月25日15时12分20秒			

➢ **电感测量显示画面：**

☆ 依次点击"测量"测试；

☆ 测量结束后，点击"保存"，将当前测量数据保存在单元内，供查询或下载；

☆ 点击"查询"进入下一屏电容查询画面；

☆ 点击"返回"返回上一屏画面；

当前/总和 150/150		
Yn形连接		向 前
测量相位 A	电压 10.20 V	
电流 75.22 mA	电容 10.13 uF	向 后
电阻 7.50 kΩ	频率 50.00 Hz	
D： 0.004	相位 88.00°	返 回
无功 100.0kVal		
日期 2009年02月15日		删 空
时间 15时22分		
2009年02月25日15时12分20秒		

➢ **电容查询显示界面：**

☆ 进入电容查询显示界面；

☆ 点击"向前"或"向后"进行翻动查询保存数据；

☆ 点击"返回"返回上一屏画面；

☆ 点击"删空"将电容测量保存数据全部删除；

当前/总和 150/150

	电压 10.20 V	向 前
电流 75.22 mA	电感 5.130 H	向 后
电阻 7.50 kΩ	频率 50.00 Hz	返 回
D ： 0.004	相位 88.00°	
无功 100.0kVal		删 空
日期 2009年02月15日		
时间 15时22分		

2009年02月25日15时12分20秒

➢ **电感查询显示界面：**

☆ 进入电容查询显示界面；

☆ 点击“向前”或“向后”进行翻动查询保存数据；

☆ 点击“返回”返回上一屏画面；

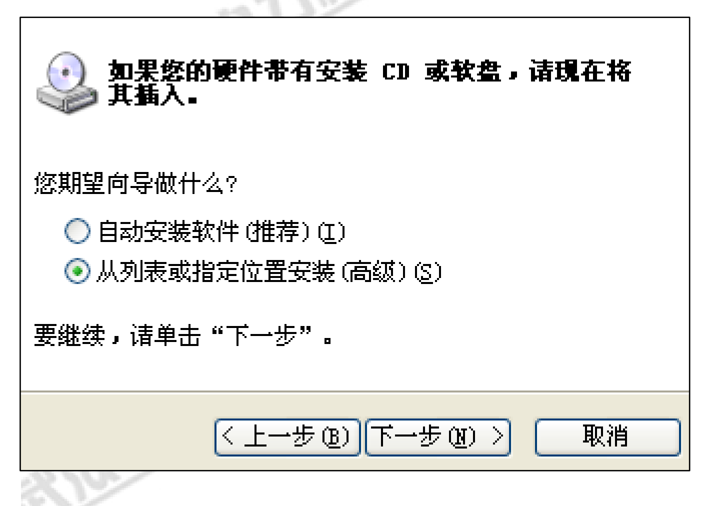
☆ 点击“删空”将电感测量保存数据全部删除；

特别说明：

测量校验。一般地说，用户不需进行此项操作，仪器在出厂时已经校验过，此项必须输入密码，方可使用。

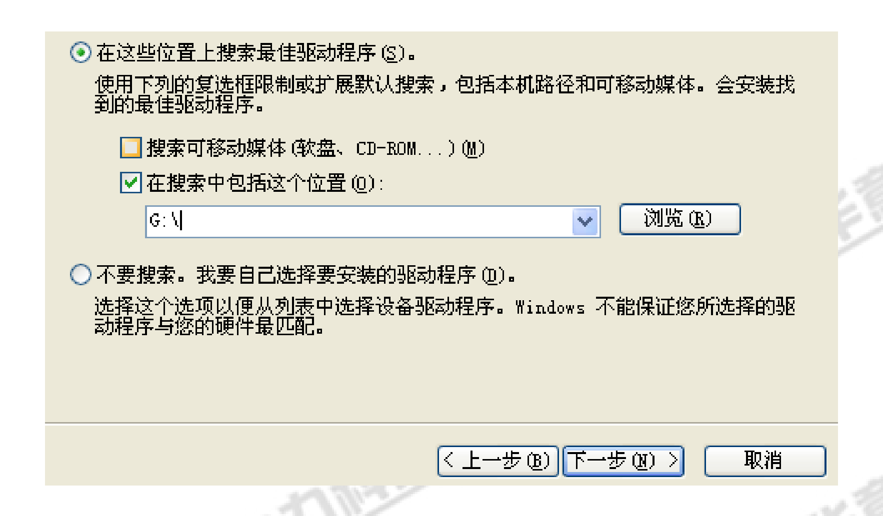
2.7 与电脑数据通讯

1. USB 驱动程序的安装

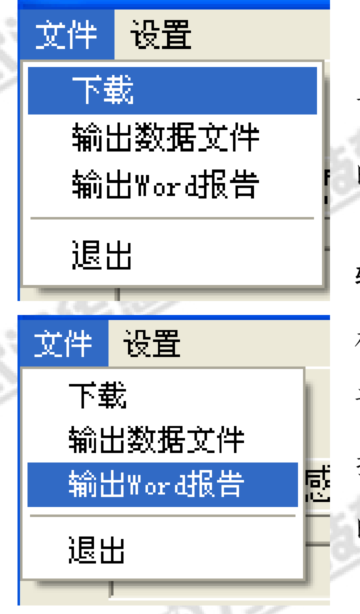


第一次用电脑连接需要安装 USB 驱动程序。

在连接好 USB 连接线，并打开仪器电源后，将会出现发现新硬件的提示，安装驱动软件的提示，选择“从列表或指定位置安装”， 再选择“下一步”。在“在搜索中包括这个位置”打勾，然后选择“浏览”选中本安装光盘的盘符。再选择“下一步”就完成了安装 USB 驱动。



2. 菜单功能介绍



下载，当打开仪器电源并连接好 USB 连接线后可将测试后的数据下载到电脑中，选择后将出现一个进度条，完成后，将显示下载后的电容电感数据。

输出 Word 报告，将当前显示的电容或者电感数据生成一个 Word 文档的试验报告，选择输出电容数据的 Word 报告，将会出现一个对话框，要求输入电容三相的标准值或出厂值，然后会在生成的 Word 报告中，自动填入此项数据，自动计算并填入实际测量值与标准值的误差，以供参考。

设置
设置日期时间
设置系统校准参数

设置日期时间，可将电脑当前的时间输入到仪器上，用于修正仪器内部的时钟。

设置
设置日期时间
设置系统校准参数

设置系统校准参数，同仪器中的出厂校验，一般地说，用户不需进行此项操作，仪器在出厂时已经校验过，此项必须输入密码，方可使用。

电容数据 | 电感数据

编号	编号	编号
电压	电压	电压
电流	电流	电流
电阻	电阻	电阻
电容	电容	电容
频率	频率	频率
连接方式	连接方式	连接方式
无功功率	无功功率	无功功率
介损角	介损角	介损角
损耗因子	损耗因子	损耗因子
日期	日期	日期

选择“电容数据”或“电感数据”可在下载后的电容电感数据显示中切换，“《”和“》”两个按键则可以向前或向后显示一组数据。当前显示的数据将能输出成为 Word 试验报告。